

Куликова И.В.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕДУР ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

ivkulikova@inbox.ru

*Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС)
г. Екатеринбург*



НОТВ-2014

В данной публикации раскрывается содержание авторской компьютерной программы для выполнения студентами технических специальностей и направлений подготовки лабораторно-практического задания «Приближенное вычисление определенного интеграла» по дисциплине «Математика». Программа разработана в среде MatLab.

In this paper we describe computer program “Definite Integral Approximate Calculation”. This program created in MatLab and used for training in the technical university.

В условиях современного информационного общества повышается значимость формирования у студентов умений анализировать причинно-следственные связи объективной реальности. Понимание логической последовательности выполняемых действий позволяет студентам успешно решать не только учебные, но и профессионально-ориентированные задачи. Автоматизация трудоемких вычислительных процедур уменьшает затраты времени на проведение необходимых расчетов и открывает преподавателю математики возможности для обсуждения со студентами применение получаемых знаний в их дальнейшей учебной деятельности. Разработанная программа «Технология приближенных вычислений определенного интеграла» (ТПВОИ) [1] предоставляет возможность студенту вступить в диалоговый режим общения с компьютером в процессе освоения характерных особенностей численных методов (рис. 1).

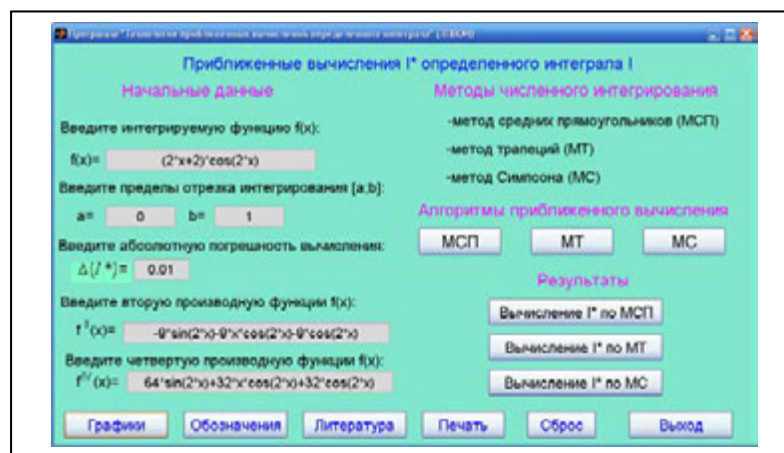


Рис. 1. Ввод начальных данных

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по дисциплине «Математика» предусматривает изучение таких методов численного интегрирования как метод средних прямоугольников (кусочно-постоянная интерполяция), метод трапеций (кусочно-линейная интерполяция) и метод Симпсона (кусочно-параболическая интерполяция) [2]. Применение этих методов приводит к получению приближенного результата и его абсолютной погрешности. В учебных задачах по численному интегрированию первоначально задается количество элементарных отрезков разбиения, и предлагается рассчитать абсолютную погрешность через сравнение приближенного и точного значений определенного интеграла.

Представленная последовательность действий формирует ложное представление о характере причинно-следственных связей математических величин, так как в этом случае в сознании студентов устанавливается взаимосвязь абсолютной погрешности от точного значения определенного интеграла, что явно противоречит действительности. Устранение данного противоречия является важно методической задачей, решение которой осуществляется с использованием программы ТПВОИ.

Основой методики формирования аналитических умений при нахождении приближенного значения определенного интеграла при заданной абсолютной погрешности выступает автоматизация построения различных функциональных зависимостей на заданном отрезке. Особенность программы ТПВОИ состоит в том, что она строит графики интегрируемой функции, ее второй и четвертой производной на отрезке интегрирования и предлагает студенту самостоятельно выполнять операции дифференцирования [3]. Если при этом допускаются ошибки, то их можно обнаружить, сравнивая правильный и ошибочный графики (рис. 2).

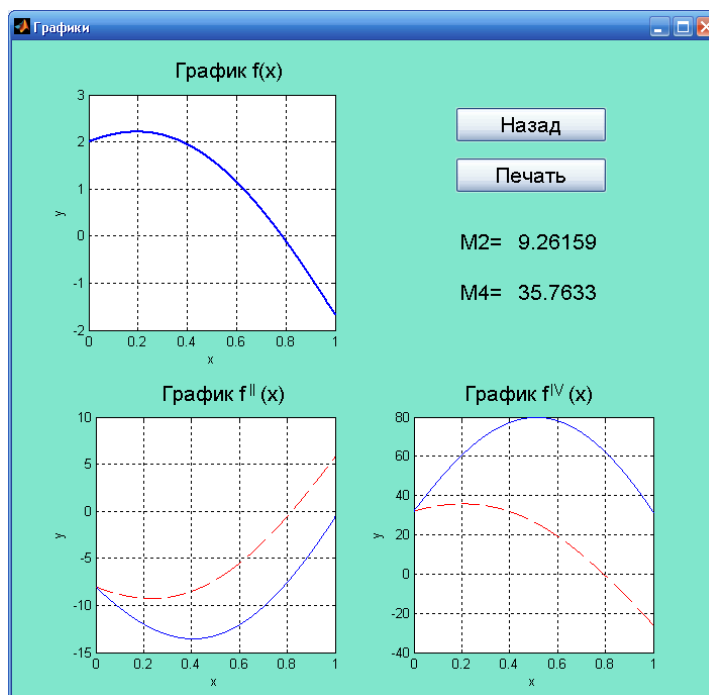


Рис. 2. Построение графиков функций (правильный график – сплошная линия, график функции с ошибкой – пунктирная линия)

Студентам предлагается выполнить следующее лабораторно-практическое задание: 1) найти приближенное значение определенного интеграла с заданной абсолютной погрешностью, применяя методы средних прямоугольников, трапеций и Симпсона; 2) найти точное значение определенного интеграла; 3) сравнить приближенное и точное значение определенного интеграла с учетом абсолютной погрешности; 4) определить наименее трудоемкую вычислительную процедуру; 5) оценить достоверность полученных результатов.

Решение дидактической задачи включает прохождение восьми этапов: 1) изучение учебного материала по методам численного интегрирования; 2) дифференцирование подынтегральной функции; 3) ввод начальных данных в диалоговое окно программы ТПВОИ; 4) определение максимальных значений функций второй и четвертой производной подынтегральной функции по их графикам; 5) вычисление приближенных значений определенного интеграла разными методами; 6) сравнение совпадения точного и приближенного значений определенного интеграла в рассчитанном интервале; 7) выделение численного метода интегрирования с наибольшей

трудоемкостью вычислений; 8) оценивание достоверности полученных результатов с помощью геометрической интерпретации.

Представленная методическая разработка направлена на формирование аналитических умений студентов с помощью компьютерного обеспечения, которое не только раскрывает особенности методов численного интегрирования, но и создает комфортные условия для визуального восприятия символьной и графической информации.

Библиографический список

1. Свидетельство о государственной регистрации № 2012661318. – Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12 декабря 2012 г.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 608 с.
3. Гмурман В.Е. Элементы приближенных вычислений: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2005. – 93 с.